

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2012

Section: BC

Branche: PHYSIQUE

Numéro d'ordre du candidat

I) ETUDE DES PLANETES ET DES SATELLITES

- 1) A partir de la vitesse d'un satellite en orbite circulaire autour de la Terre, établissez la formule de la période du satellite en fonction de M_T et de r ; établissez alors la 3e loi de Kepler et énoncez-la.
- 2) Exercice :
- a) La mission Apollo 11 de juin 1969 a permis à l'homme de mettre pied sur la Lune. Si le champ gravitationnel à la surface de la Lune vaut $1,6 \text{ N/kg}$ et que la masse de la Terre est 81 fois plus grande que celle de la Lune, trouvez le diamètre moyen de la Lune.
- b) La période d'Apollo 11 dans sa rotation autour de la Lune était de 7150 s, calculez l'altitude moyenne d'Apollo 11 au-dessus de la surface lunaire. (6 + 5 = 11 p)

II) OSCILLATEUR MECANIQUE

- 1) Dessinez un oscillateur mécanique horizontal écarté de sa position d'équilibre et indiquez les forces en présence (on néglige les frottements) ; grâce à la figure, établissez l'équation différentielle de l'oscillateur et donnez la solution générale de cette équation.
- 2) Exercice :
- On accroche une masse de 100 g à un ressort horizontal, de raideur $12,3 \text{ N/m}$, pour former un pendule élastique. On écarte la masse de sa position d'équilibre O dans le sens positif d'un axe Ox horizontal, puis on abandonne le solide sans vitesse initiale ; on néglige tout frottement.
- a) Déterminez la période et la pulsation des oscillations.
- b) L'amplitude des oscillations étant de 3 cm, trouvez l'énergie mécanique du système ainsi que la position, la vitesse et l'accélération de l'oscillateur après 0,5 s. (7 + 7 = 14 p)

III) QUESTIONS DE COMPREHENSION

- 1) Indiquez en le justifiant comment varie le nombre n de fuseaux d'une onde stationnaire dans une corde de longueur L et de masse linéaire μ si la tension F ainsi que la fréquence f sont quadruplées.
- 2) Un électron entre dans une région où se trouvent un champ électrique et un champ magnétique qui sont tous les deux perpendiculaires au vecteur vitesse de l'électron. Sur une figure indiquez les forces et les champs en présence si l'électron continue son mouvement à vitesse constante v_0 , quelle relation lie les champs dans ce cas. (on néglige les poids de l'électron et les frottements) . (4 + 4 = 8 p)

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2012

BC

Section:

PHYSIQUE

Branche:

Numéro d'ordre du candidat

IV) MOUVEMENT DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME

Un projectile est lancé d'un point origine A se trouvant à une altitude h au-dessus du sol horizontal et ce avec une vitesse initiale faisant un angle α avec l'horizontale (on suppose la trajectoire courte et les frottements négligeables).

- 1) Dessinez la trajectoire suivie et les composantes du vecteur vitesse au point de départ, au sommet et au point d'arrivée au sol.
- 2) Etablissez les équations paramétriques de l'accélération, de la vitesse et de la position du projectile ainsi que l'équation de la trajectoire suivie.
- 3) Exercice :
Un plongeur saute d'un tremplin situé à 6 m au-dessus de la surface de la piscine avec un vecteur vitesse dirigé vers le haut et faisant un angle de 40° avec l'horizontale et d'intensité 4,5 m/s.
Calculez :
 - a) La durée du saut.
 - b) L'intensité de la vitesse du plongeur lorsqu'il touche la surface de l'eau et l'angle β que fait le vecteur vitesse avec la surface de l'eau à ce moment. (3 + 5 + 7 = 15 p)

V) LA RADIOACTIVITE

- 1) Etablissez la loi de décroissance radioactive d'un corps radioactif ; définissez l'activité d'une source radioactive et établissez sa formule.
- 2) Exercice :
Le polonium 210 est un élément radioactif, émetteur de particules α . Sa demi-vie est de 138 jours.
 - a) Ecrivez l'équation de désintégration en la justifiant.

Une source produit initialement $1,88 \cdot 10^{15}$ désintégrations en 6 minutes.
 - b) Quelle est l'activité de la source ?
 - c) Trouvez le nombre de noyaux radioactifs présents ?
 - d) Calculez la masse de polonium 210 présente initialement dans la source.
 - e) Au bout de combien de temps l'activité du polonium 210 est-elle égale à l'activité naturelle du corps humain, soit 8000 Bq ? (masse molaire du polonium $M = 210$ g/mol) (6 + 6 = 12 p)

TABLEAU PERIODIQUE DES ELEMENTS

| groupes principaux | | groupes secondaires | | | | | | | | | | groupes principaux | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--|
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | |
| 1,0 H 1 | | | | | | | | | | | | | | | 4,0 He 2 | |
| 6,9 Li 3 | 9,0 Be 4 | | | | | | | | | | | | | | 19,0 F 9 | |
| 23,0 Na 11 | 24,3 Mg 12 | | | | | | | | | | | | | | 35,5 Cl 17 | |
| 39,1 K 19 | 40,1 Ca 20 | 45,0 Sc 21 | 47,9 Ti 22 | 50,9 V 23 | 52,0 Cr 24 | 54,9 Mn 25 | 55,8 Fe 26 | 58,7 Ni 28 | 63,5 Cu 29 | 65,4 Zn 30 | 69,7 Ga 31 | 72,6 Ge 32 | 74,9 As 33 | 79,0 Se 34 | 79,9 Br 35 | |
| 85,5 Rb 37 | 87,6 Sr 38 | 88,9 Y 39 | 91,2 Zr 40 | 92,9 Nb 41 | 95,9 Mo 42 | (97) Tc 43 | 101,1 Ru 44 | 102,9 Rh 45 | 107,9 Ag 47 | 112,4 Cd 48 | 114,8 In 49 | 118,7 Sn 50 | 121,8 Sb 51 | 127,6 Te 52 | 126,9 I 53 | |
| 132,9 Cs 55 | 137,3 Ba 56 | 175,0 Lu 71 | 178,5 Hf 72 | 180,9 Ta 73 | 183,9 W 74 | 186,2 Re 75 | 190,2 Os 76 | 192,2 Ir 77 | 197,0 Au 79 | 200,6 Hg 80 | 204,4 Tl 81 | 207,2 Pb 82 | 209,0 Bi 83 | (209) Po 84 | (210) At 85 | |
| (223) Fr 87 | 226,0 Ra 88 | (260) Lr 103 | (261) Rf 104 | (262) Db 105 | (266) Sg 106 | (264) Bh 107 | (269) Hs 108 | (268) Mt 109 | | | | | | | | |
| lanthanides | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 138,9 La 57 | 140,1 Ce 58 | 140,9 Pr 59 | 144,2 Nd 60 | (145) Pm 61 | 150,4 Sm 62 | 152,0 Eu 63 | 157,3 Gd 64 | 158,9 Tb 65 | 162,5 Dy 66 | 164,9 Ho 67 | 167,3 Er 68 | 168,9 Tm 69 | 173,0 Yb 70 | | | |
| actinides | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 227,0 Ac 89 | 232,0 Th 90 | 231,0 Pa 91 | 238,0 U 92 | 237,0 Np 93 | (244) Pu 94 | (243) Am 95 | (247) Cm 96 | (247) Bk 97 | (251) Cf 98 | (254) Es 99 | (257) Fm 100 | (258) Md 101 | (259) No 102 | | | |